No. 11. 1868.

Friedrich Georg Wieck's Deutsche Illustrirte Gewerbezeitung.

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Abonnements-Preis: Halbjährlich 3 Thlr. | Verlag von F. Berggold in Berlin, Links-Straße Nr. 10. | Inseraten-Preis: pro Zeile 2 Sgr.

Dreiunddreißigster Jahrgang. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter. Wöchentlich ein Bogen.

Ueber Leinen-Industrie.

Vom Hrn. kais. Rath Alois Regenhart.

(Schluß.)

Betrachten wir nun, abgesehen von dem inländischen Consum, die Exportziffern der verschiedenen Staaten, so zeigte sich im Jahre 1865/66

für Großbritannien eine

Ausfuhr von	1,060,000 Ctr.	mit fl.	90,000,000 Werth,
„ Belgien	85,000 „	„ „	16,400,000 „
„ Frankreich	65,000 „	„ „	8,500,000 „
„ Zollverein 1861	86,000 „	„ „	7,000,000 „
„ Oesterreich 1865	80,000 „	„ „	11,300,000 „

Es ist daher natürlich, daß Großbritannien für seinen kolossalen Bedarf auch die meisten Arbeitskräfte brauchte. Es ist aber auch Jedermann bekannt, daß England seine Arbeitskraft theurer als jedes andere Land, Frankreich ausgenommen, zahlen muß, und bei günstiger Handels-Conjunctur an Mangel an Arbeitskraft leidet.

Wollten also die Industriellen Großbritanniens in Folge der durch hohen Arbeitslohn vertheuerten Waare nicht jene Prämienvortheile einbüßen, welche sie in den Zeiten des Uebergangs von Handgarn zu Maschinengarn errungen, so mußten sie einen Ersatz für die theure Arbeitskraft suchen, und sie fanden ihn in dem mechanischen Webstuhl.

So wie die mechanische Spindel vor der Handspindel den Vorzug einer größern Productionskraft und eines gleichern reinern Gespinnstes hat, ebenso wird durch den mechanischen Webstuhl die Productionskraft erhöht, das Gewebe selbst durch die vollkommen geregelte gleiche Bewegungskraft der Lade und Schütze ein viel reineres, gleicheres als beim Handwebstuhl.

Vergleichen wir nun die tägliche Production eines mechanischen zum Handwebstuhl, so zeigt sich, daß ein mechanischer Webstuhl in den ordinären Nummern bei 12 Arbeitsstunden 36—40 Ellen, während der Handstuhl höchstens 9—10 Ellen per Tag erzeugen kann. Welcher Gewinn an Arbeitskraft zeigt sich hierdurch beim mechanischen Webstuhl für die Massenproduction ordinärer Leinen, und welche Vortheile bietet der Umstand dem Producenten, daß er es in der Macht hat, seine Production einzuschränken oder auszudehnen, je nachdem er die Arbeitszeit verkürzt oder ausdehnt.

Dieses System der mechanischen Weberei hat in den letzten 5 Jahren nicht allein in England an Ausdehnung gewonnen, sondern hat sich auch nach Frankreich und Belgien verpflanzt. Nach den statistischen Tabellen sind in Großbritannien ca. 20,000, in Frankreich 6000, in Belgien 3000, im Zollverein 1800, in Oesterreich nur versuchsweise 60 Stühle im Gang. Es hat sich aber dieses System in den letzten Jahren in Construction der Maschinen auch dahin vervollkommnet, daß man selbe von den bisher gewebten ordinären Sorten Leinen auf mittelfeine und feine ausgedehnt und besonders in der Verwerthung für ganz breite Leinen bis 4 Ellen breit einen großen Vortheil gegen die Handweberei erzielte.

Die Ursache, warum sich diese mechanische Weberei in den Continental-Staaten noch nicht in dem Maße ausgebreitet, liegt in der größeren Anzahl disponibler Arbeitskräfte zum Verhältniß des Consum und in dem billigern Arbeitslohn, welcher insbesondere in Oesterreich noch gezahlt wird.

Vergleichen wir den letztern Factor in den verschiedenen Staaten, so zeigt sich, daß für Handweberei sich der Arbeitslohn von ordinärer und mittlerer Sorte in Großbritannien von 75 bis 85, in Frankreich von 85 bis 95, in Belgien von 65 bis 85, im Zollverein von 60 bis 70 und in Oesterreich von 40 bis 50 stellt, was gegen England uns eine Avance des Arbeitslohnes von 80% zeigt.

Es ergibt sich nun einfach die Frage, würde es denn für Oesterreich lohnend sein, die mechanische Weberei einzuführen, und würde es zu rechtfertigen sein, Tausende von menschlichen Arbeitskräften brotlos zu machen? —

Die Lösung dieser Frage könnten wir einfach mit dem Hinweis auf dieselbe damals gestellte humanitäre Frage zurückführen, als die Handgespinnste den Maschinengespinnsten weichen mußten. Die Humanität hat viele österreichische Industrielle lange Zeit zurückgehalten, mechanische Spinnereien zu errichten. Was war die Folge? Unsere Leinenfabrikate, wenn auch billiger, aber unreiner, ungleicher im Gewebe, verloren immer mehr den Weltmarkt, und hiedurch verringerte sich nicht allein der Bedarf an Garnen und entwerthete die Gespinnste, nein, auch unsere Weber fanden nicht genügend Arbeit, mit einem Wort, Spinner und Weber kamen in Noth: der Fabrikant selbst, der nicht zu rechter Zeit einlenkte, mußte verarmen.

Man könnte aber sagen: das ist bei der Weberei nicht der Fall; denn wir haben keinen solchen Massenbedarf, daß die menschliche Arbeitkraft nicht genüge, und was für Vortheile bietet denn sonst die mechanische Weberei? —

Gehen wir von dem Gesichtspunkte aus, daß Oesterreichs Leinen-Industrie eben nur geschaffen ist, um die inländische Consumtion zu decken, nun dann könnte man dieser Ansicht, daß unsere Arbeitskräfte genügen, einige Berechtigung zumuthen, doch in der Voraussetzung selbst liegt eben schon ein Fehler. — Die Zeiten sind vorüber, wo der Fabrikant mit einem mäßigen Umsatze sein Schäflein in's Trockene bringen konnte. Will nun ein Fabrikant diesen Namen wirklich verdienen, so darf er nicht blos vegetiren, er muß floriren, d. h. er muß sein Absatzgebiet auch noch hinaus ausdehnen, und so gut die Handelsverträge den fremden Nationen die Möglichkeit und das Recht wahren, auf unserm Markt als Concurrent zu erscheinen, so müssen auch wir mit unserm Fabrikat den ausländischen Markt zu erobern trachten. — Dazu gehört aber vor Allem, daß wir über genügende, jederzeit disponible Arbeitskraft verfügen können.

Wie stellen sich aber bei uns die Arbeitsverhältnisse für Leinen-

fabrikation? Wir haben schon darauf hingewiesen, daß ein Weber pr. Tag für ordinäre bis mittlere Waare 40 bis 50 kr. ö. W. verdient; dabei hilft ihm Weib und Kinder mit Aufbäumen, Schlichten, Spulen des Garnes 2c.

Nun liegt es in der Natur des Menschen, daß er trachtet, wenn er hiezu die Fähigkeit besitzt, entweder durch Uebernahme feiner Arbeit am Webstuhl selbst mehr zu verdienen, oder wenn er nicht durch die Familie am Webstuhl gebunden ist, einen anderweitigen bessern Verdienst zu suchen. — Die natürliche Folge ist, daß sich auf Stühle für ordinäre Leinen eben nur der Anfänger setzt, Lehrbuben, minder gute Gesellen, welche eben größtentheils nur Mangelhaftes erzeugen können; man kann also nie auf eine gleich gute Waare vom Webstuhl rechnen. In den Sommermonaten, wo die Feldarbeit beginnt, oder bei Kriegseventualitäten, wo ein großer Theil der jungen Arbeitskräfte der Industrie entzogen wird, da steht dann ein großer Theil dieser Stühle leer, und der Fabrikant sieht sich gezwungen, entweder bessern Lohn zu zahlen oder zu warten, bis der Winter oder Friede die Arbeitskräfte wieder zuführt. Beides vertheuert das Fabrikat wesentlich. Im erstern Falle kann er die Concurrenz nicht bestehen oder muß ordinäre Waare unter dem Erzeugungspreis geben; im zweiten Falle steht er ohne Waare. — Eine gleich große Calamität trifft aber den Fabrikanten, wenn ein lebhafter Geschäftsgang eintritt.

Das ehemals patriarchalische Verhältniß zwischen Arbeitsgeber und Arbeitsnehmer hat eben mit der Vertheuerung alles dessen, was der Mensch zum Leben braucht, und dem dadurch sich steigernden Pauperismus sein Ende erreicht; denn es ist eben der Kampf um eine bessere Existenz des einzelnen Ich, welcher in den Vordergrund getreten; der Arbeiter bleibt deshalb nur insolange bei seinem Arbeitgeber, als er nicht eine gesichertere bessere Arbeit und Lohn anderswo erreichen kann, und alle die vorher erwähnten Uebelstände treten für den Fabrikanten bei lebhaftem Absatze in erhöhtem Maße ein und hemmen ihn im Umsatz, ja entziehen ihm selbst die Möglichkeit, seine Fabrikation auszudehnen. Sobald ich aber den Satz als richtig erkenne, daß der Fabrikant nur in der erhöhten Production den Ersatz für einen auf das Minimum herabgedrückten Gewinn finden darf, weil er sonst mit dem Auslande nicht concurrenzfähig bleibt, so muß es auch sein Hauptaugenmerk sein, eine gesicherte gute Arbeitskraft zu finden.

Diese aber findet er zwar in der Fabrikation mit feineren Leinen zur Genüge, aber sie fehlt ihm oft für Fabrikate ordinärer Leinen sowohl quantitativ als qualitativ, und dieser Mangel wird eben um so fühlbarer, je mehr es ihm gelingt, sein Consum zu erweitern.

Vergleichen wir nun die Leistungen eines mechanischen Webstuhles mit denen eines Handwebstuhles, so lassen sich solche nach drei Richtungen beurtheilen:

in der Stabilität der Arbeitskraft;
in der Productivität der Arbeitskraft;
in der Preiswürdigkeit der geleisteten Arbeit.

Wenn die mechanische Weberei im geordneten Gange, so kann der Fabrikant, außerordentliche Fälle ausgenommen, die Menge seiner Production genau nach der Anzahl der verwendeten täglichen Arbeitsstunden bemessen; er kann also auch je nach Verminderung oder Vermehrung der Arbeitsstunden seine Fabrikation beschränken oder ausdehnen.

Die Arbeitskräfte für das Spulen, den Schuß für den Stuhl selbst sind Mädchen von 14—20 Jahren, welche anderwärts nicht so leicht einen Verdienst finden, meist Kinder von Webern, die schon zu Hause mit beim Stuhle geholfen und daher schnell abgerichtet sind, aber eben so leicht bei ihrer mechanischen Arbeit zu ersetzen sind, da sie eben nur darauf zu sehen haben, daß wenn ein Faden reißt selber gleich angeknüpft wird. Diese Arbeitskraft bleibt Sommer und Winter, ob Krieg oder Frieden, ja je lebhafter das Geschäft, desto gesicherter ist die Arbeitskraft, weil sich die Arbeiterin durch die Nachstunden noch mehr verdienen kann, die Einstellung der Arbeit aber nicht wie bei Handweberei die ganze Familie brotlos macht. Die gesicherte Arbeitskraft erhält aber noch einen bedeutenden Werth durch die große Productivität.

Ein Handweber kann des Tages, wenn er fleißig den ganzen Tag webt, in 6 Arbeitstagen ein Stück mit 60 Ellen anfertigen. Ein mechanischer Webstuhl erzeugt bei Arbeitszeit von 13—14 Stunden bis 40 Ellen, was also in 6 Tagen 240 Ellen oder das Vierfache der Handweberei ausmacht.

Ist aber Noth an Waare, so kann durch längere Tagearbeit oder Nachtarbeit, wie es oft schon in den Spinnereien der Fall war, ein Stuhl 60—70 Ellen erzeugen. Rechnet man nun, daß bei der Handweberei eben in solchen Zeiten viele Stühle aus Mangel an Arbeitskraft leer stehen, so kann man mit Sicherheit den Schluß ziehen, daß die Production eines mechanischen Webstuhles auf das Achtfache des Handwebstuhles gerechnet werden kann.

Geht man nun auf die Beurtheilung der Preiswürdigkeit der geleisteten Arbeit, d. h. den gewebten Leinen über, so läßt sich diese nach zwei Richtungen beurtheilen.

1. Wie stellt sich der Arbeitslohn eines mechanischen Webstuhles gegen den Handwebstuhl?

2. Wie stellt sich der Werth der auf mechanischen Webstühlen erzeugten Leinen gegen jene von Handwebern?

Würde man nur den Weblohn in Betracht ziehen, so kommen
10 Ellen eines Handwebstuhles pr. Tag auf 40—50 kr.
40 „ „ mech. Webstuhles „ „ „ 30—40 „
d. h. die Elle Handweberei auf 4—5 kr., die Elle mechanische Weberei $^3/_4$—1 kr. Rechnet man aber bei der mechanischen Weberei die Herstellungskosten des fabrikmäßigen Betriebes, nämlich Grund und Boden, Wasser- und Dampfkraft, Vorbereitung, Webmaschinen, Scheeren, Spulen, Schlichte, Aufbäumen, die zum Maschinenbetriebe nothwendigen intelligenten Arbeitskräfte, endlich Verinteressirung und Amortisation des Anlagecapitals, welche Summen von Ausgaben bei der Handweberei nicht vorhanden, da der Handweber Schlichten, Spulen, Aufbäumen 2c. sich alles selbst, sowie seinen Webstuhl herstellen muß, ohne eine Entschädigung zu erhalten, so zeigt sich das Resultat der Webekosten in folgendem Verhältniß:

Für 60 Ellen Weblohn auf Handstuhl zahlt man 2 fl. 40 kr. bis 3.; 60 Ellen auf mechanischem Webstuhl kommen auf 2 fl. 60 kr. bis 3 fl. 20 kr. zu stehen.

Es würde dasselbe Quantum auf Handstuhl in Großbritannien 4 fl. 50 kr. bis 5 fl. 10 kr. kosten, auf mechanischem Webstuhl 4 fl. bis 4 fl. 30 kr.

Während sich die mechanische Weberei in Großbritannien um ca. 10—15% billiger als Handarbeit stellt, kommt die mechanische Weberei in Oesterreich um ca. 10% theurer als Handarbeit zu stehen.

Man könnte nun natürlicherweise die Schlußfolgerung ziehen: Ja, wenn wir für mechanische Arbeit noch mehr zahlen sollen als für Handarbeit, wer wird sich herbeilassen, mechanische Webstühle zu errichten, wer würde hartherzig genug sein, den Handwebern ihren Verdienst zu entziehen? Doch auch dies ist nicht stichhaltig.

Nicht immer ist die der Bezahlung nach billigste Kraft auch die vortheilhafteste, weil billige Arbeitskraft nur dann einen Werth hat, wenn sie das Gleiche leistet, was die theure Arbeitskraft leistet.

Hinsichtlich der Arbeitskraft haben wir in den für die Industrie dienstbar gemachten Naturkräften den einfachsten Beleg zur Begründung unseres Nachweises, daß nicht immer billige Arbeitskraft die zweckmäßigste ist.

Es bedarf wohl erst keines Nachweises, daß die Wasserkraft der billigste Motor der bewegenden Kraft ist.

Für den Industriellen, der eine Fabrik errichtet, ist der Besitz einer Wasserkraft von hohem Werthe, und er zahlt oft eine einfache Säge- oder Mahlmühle um den dreifachen Preis, blos um die Wasserkraft ausbeuten zu können.

Die Fabrik wird nun im Verhältnisse zur Wasserkraft eingerichtet, in Betrieb gesetzt. Doch wie lange eben genügt diese Wasserkraft, wenn überhaupt das Unternehmen ein lebensfähiges, der Betrieb ein schwunghafter ist.

Ein erweiterter Betriebsabsatz verringert die Regiekosten im Allgemeinen; je größer die Masse des Umsatzes, mit um so geringerem Nutzen kann der Fabrikant arbeiten, desto mehr steigert sich seine Concurrenzfähigkeit.

Um das zu ermöglichen, reicht die Wasserkraft nicht aus; der Fabrikant ist durch seine bestehende Fabrik, die abgerichteten Arbeiter, die nothwendige Concentrirung und Ueberwachung an den Ort gebunden, er wird also und muß für die fehlende Wasser-Betriebskraft einen Ersatz in der Dampfkraft suchen müssen.

Es zwingt den Fabrikanten aber noch ein anderer Factor zur Benützung des Dampfes als Hilfskraft.

Es gehört zu den Seltenheiten, daß die Wasserkraft eine vollkommen constante genannt werden kann. Die meisten der Wässer, an welchen die Werke liegen, haben ihren Zufluß aus dem Gebirge.

Im Winter und Herbst sind die Wässer am kleinsten, ja redu-

ciren sich oft auf 50 % ihres im Frühjahre und Sommer abgebenden Quantums. Es treten aber selbst während des Laufes eines Tages bedeutende Verschiedenheiten in der Wassermenge ein, je nachdem z. B. im Winter plötzliches Thauwetter, im Sommer heftige Niederschläge stattfinden.

Bei dem Betriebe von Spinn- und Webmaschinen ist aber die constante gleiche Betriebskraft ein unbedingtes Erforderniß für ein gutes Fabrikat, denn es ist nicht gleich, ob die Spindel z. B. 140 oder nur 80—100 Touren in der Minute macht, und eben dasselbe ist es bei Geweben, da nur bei gleicher Umdrehung, bei gleichem Schlage, die Menge und Qualität erreicht werden kann.

Wir sehen daher in den meisten mit Wasserkraft betriebenen Werken eine Dampfmaschine als ausgleichende Hilfskraft verwendet.

Eben dasselbe Bedürfniß einer die constante gleichmäßige Arbeitskraft ausgleichenden mechanischen Kraft zeigt sich für den Fabrikanten mit Rücksicht auf die zur Verwerthung nöthigen Hilfskräfte.

Wir haben schon früher angedeutet, daß für die Erzeugung von Leinen nicht allein oft menschliche Arbeitskräfte fehlen, sondern daß diese Arbeitskräfte selbst mangelhaft sind.

Je lebhafter der Absatz, desto mehr muß der Fabrikant seine Arbeitskräfte in der Anzahl und räumlich ausdehnen.

Er wird also die feineren Artikel in der Nähe seiner Fabrik anfertigen lassen, um eine bessere Ueberwachung zu haben, weil er eben seine Arbeitskräfte da schon besser abgerichtet. Die anderen Leinen muß er mehrere Meilen weit in die Dörfer geben; der Transport hin und her, die Ueberwachung, alles ist mit Auslagen verbunden und die Erzeugnisse sind größtentheis — weil ohne Controle — mangelhaft.

Man könnte aber sagen, wenn das Geschäft so lebhaft, so liegt ja nichts daran, wenn der Fabrikant auch nicht viel ordinäre Waare gewebt erhält, er soll sich begnügen mit dem Absatz der feineren Waare; doch wer die Genesis des Leinengeschäftes kennt, weiß, daß Leinen eben nur im Großen in Sortiments abzusetzen, wo die ordinären Leinen in bestimmtem, meist überwiegendem Verhältnisse zu feineren Leinen vertreten sein müssen; kann er daher nicht genügend ordinäre Leinen fabriciren, so kann er auch keine feinen verkaufen.

Vergleicht man aber den Werth der Arbeit eines mechanischen Webstuhles gegen die Arbeit eines mittelmäßigen Webers, nun so darf man wohl nicht zweifeln, wie hoch die Vortheile anzuschlagen sind, daß mechanisch aus besserem Garne gewebte Leinen ein Stück dem andern gleich, während bei Handstühlen es eben von der Accuratesse des Arbeiters und seiner größeren oder minderen Ehrlichkeit abhängt, wie das Stück ausfällt. Der Werth einer mechanisch gewebten Leinwand ist daher ein wesentlich höherer durch die Gleichheit und Reinheit des Gewebes.

Wenn also der Fabrikant dem Weber nur das nimmt, was er oft gar nicht arbeiten will oder nicht gern arbeitet und nicht schön arbeitet, wenn der Fabrikant durch die in seiner Macht stehende willkürliche Vermehrung der Production in ordinären Leinen zugleich seinen Absatz mit feinen Leinen erhöht, und dadurch dem Weber einen besseren Ersatz bietet, so kann man nur sagen, der Fabrikant hat nach allen Seiten den Vortheil der Leinenindustrie, des Webers und seinen eigenen Vortheil befördert.

Oesterreich gibt auch bei der mechanischen Weberei den Vortheil wohlfeileren Arbeitslohnes nicht auf, aber erhöht seine Productionskraft und Concurrenzfähigkeit, denn England zahlt für Hilfskraft bei mechanischer Weberei an Weberlohn bei 10stündiger Arbeitszeit 70—90 kr., Oesterreich bei 13—14stündiger Arbeit 30—40 kr. Wie sehr sich die Fabrikation auf mechanischen Webstühlen in Großbritannien in den letzten fünf Jahren ausgedehnt, zeigen die Ziffern von 20,000 Powerloom-Stühlen, welche so viel als 100,000 Handstühle erzeugen. (Mittheil. d. niederöst. Gew.-V.)

Ueber technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen.

Von Dr. Adolph Richter.

Bei Analysen des Leuchtgases für technische Zwecke sind es namentlich zwei Gesichtspunkte, welche in's Auge gefaßt werden: entweder die Nachweisung der Existenz, beziehungsweise Nichtexistenz der verunreinigenden Bestandtheile und hiermit verbundene Controle der Reiniger oder Reinigungsmassen, oder die Ermittelung des Verhältnisses der verdünnenden zu den leuchtenden Bestandtheilen, um hieraus den relativen Werth des Gases ohne Photometer zu bestimmen, oder die Zeit zu ermessen, welche die eine oder die andere Kohlensorte bedarf, um mit möglichster Ausnutzung gleichzeitig ein gutes, leuchtendes Gas zu liefern, da bekanntlich die procentualische Zusammensetzung des Gasgemenges während der Dauer der Beschickungszeit eine immer wechselnde ist, und gegen Ende der Operation nur noch Wasserstoff erzeugt wird.

Zu der ersten Kategorie gehören die mannichfachen Apparate zur Kohlensäurebestimmung, welche in den verschiedenen Fabriken zur Anwendung kommen. In der That ist auch dieser Bestandtheil des Gases einer der gefährlichsten, da er durch seine Eigenschaft, mit glühender Kohle zusammen zu treten, um Kohlenoxyd zu bilden, den Leuchtwerth des Gases außerordentlich herabstimmt, indem das Elayl bekanntlich beim Glühen in Sumpfgas und Kohlenstoff zerfällt und letzterer ein ihm gleiches Aequivalent Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt. So kann man annehmen, daß die Kohlensäure etwa ihr halbes Volum Elayl der Leuchtkraft beraubt, weil das Kohlenoxyd mit nicht leuchtender Flamme brennt.

Zu der zweiten Kategorie gehören die Apparate zur specifischen Gewichtsbestimmung, so namentlich der von Schilling angegebene, welcher auf dem Bunsen'schen Prinzipe beruht, daß die spec. Gewichte zweier Gase, welche unter gleichem Druck trocken durch eine feine Oeffnung ausströmen, sich umgekehrt wie die Quadrate der Ausströmungsgeschwindigkeiten verhalten.

Eine vollständige oder annähernd vollständige Analyse erforderte jedoch bisher sehr geübte Hände und lange Zeit, und die durch Bunsen für wissenschaftliche Zwecke vervollkommneten Methoden anzuwenden, war also für technische Anwendungen nahezu unzugänglich.

Um rasch auszuführende Bestimmungen der Bestandtheile des Gases in einer für den Techniker genügenden Genauigkeit zu ermöglichen, mußte zunächst die Dauer der einzelnen Versuche so abgekürzt werden, daß man Wasser statt des theuren, umständlich zu behandelnden Quecksilbers in Anwendung bringen kann, ohne durch die Diffussion Ungenauigkeiten befürchten zu müssen.

Die Operationen und Apparate müssen einfach sein, und die Formeln der Berechnung so einfach, daß man die Arbeit getrost jedem intelligenten Werkführer anvertrauen kann.

Nachstehende Methoden, welche nach Angaben des Hrn. Geheimheimraths Bunsen in dessen Laboratorium und der Heidelberger Gasfabrik vor mehreren Jahren entstanden, dürften dem erwähnten Zwecke wenigstens soweit entsprechen, daß sie den Gastechnikern von einigem Nutzen sein können. Viele in London und in mehreren deutschen Städten damit angestellte Versuche haben wenigstens übereinstimmende und im Ganzen recht befriedigende Resultate ergeben. Bei einiger Uebung gestatten dieselben die schädlichen Beimengungen des Gases ebenso rasch zu bestimmen, als das Gas bei gewöhnlichem Betrieb die Reiniger durchstreicht, wodurch nicht unwichtige Beiträge zur Statik der Gasbereitung und zur Beurtheilung der Functionen der einzelnen dabei gebräuchlichen Apparate erhalten werden können.

Die Bestandtheile des rohen Leuchtgases kann man in drei Abtheilungen bringen:

1) Lichtgeber;
2) Lichtträger;
3) Verunreinigungen.

Zu 1) gehören a) die Kohlenwasserstoffe der Formel $C^{2n} H^{2n}$;
b) Dämpfe gewisser Basen, wie Naphtalin 2c.

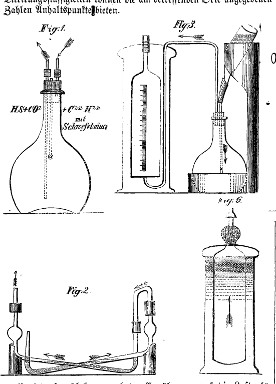
Zu 2) gehören Wasserstoff, Grubengas, Kohlenoxyd.

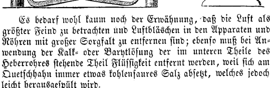
Zu 3) gehören Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, sowie aus der atmosphärischen Luft stammend Stickstoff und Sauerstoff in kleinen Mengen.

Bei gut geleiteter Condensation kommen natürlich nach den Luftcondensatoren und dem Scrubber jene sub 1 b erwähnten Dämpfe nicht mehr bei einer Analyse in Betracht und könnten überdies durch Säure eventuell aus dem zu untersuchenden Gase entfernt werden; die übrigen Bestandtheile werden sämmtlich bestimmt, oder nach Bedarf auch gesondert, wenn es sich nur um die Ermittelung des einen oder anderen handelt, und hierin liegt gerade ein Vortheil der Methoden, daß nicht alle Operationen eine gemeinsame Kette bilden. Wenn es auch scheinen sollte, daß die Bestimmung des Kohlenoxydes, des Methyl- und des einfachen Wasserstoffes, sowie der schweren Kohlenwasserstoffe nicht getrennt werden können, so zeigt doch eine nähere Betrachtung, daß auch hier jeder Bestandtheil in der unten

stehenden Beschreibung der Bestimmung dieser Körper mit Umgehung der quantitativen Bestimmung seiner Vorgänger ermittelt werden kann, indem man diese in Röhren oder Kolben mit den betreffenden Absorptionsmitteln zusammenbringt und so eliminirt, wie dies z. B. bei der Bestimmung von $C^{2n} H^{2n}$ mit dem Ammoniak, der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff geschieht.

Die zu dem Titriren nöthigen Lösungen bereitet man sich in größerer Menge und verwahrt sie am besten in Säureballons, welche auf einem Repositorium über dem Arbeitstische stehen. In die Gummistopfen der Ballons bringt man zwei Glasröhren, von welchen die eine nur eben durch den Stopfen reicht, die andere beinahe bis zum Boden des Ballons führt und äußerlich mit einem herunterhängenden Glasrohre in Verbindung steht, welches als Heber dient und mit einem Stückchen Kautschukschlauch und mit Quetschhahn versehen ist. Bei den Kalk- oder Barytlösungen befestigt man an das kürzere Rohr noch ein Waschfläschchen mit Natronlauge. Ueber zweckmäßige, aus den Versuchen sich ergebende Verdünnungsgrade der Titrirungsflüssigkeiten können die am betreffenden Orte angegebenen Zahlen Anhaltspunkte bieten.





Es bedarf wohl kaum noch der Erwähnung, daß die Luft als größter Feind zu betrachten und Luftbläschen in den Apparaten und Röhren mit großer Sorgfalt zu entfernen sind; ebenso muß bei Anwendung der Kalk- oder Barytlösung der im unteren Theile des Heberrohres stehende Theil Flüssigkeit entfernt werden, weil sich am Quetschhahn immer etwas kohlensaures Salz absetzt, welches jedoch leicht herausgespült wird.

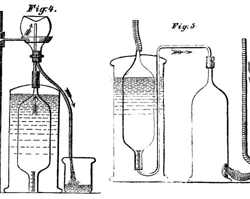
Wir gehen nun zur Beschreibung der einzelnen zur Analyse dienenden Operationen über.

1. Bestimmung der Kohlensäure.

Diese Bestimmung wird in einem Glaskolben (Fig. 1) von 2500 bis 3000 Kubikcentimetern Inhalt ausgeführt, welcher mit einem dreifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. Durch zwei Durchbohrungen des Stopfens gehen Glasröhren, von welchen eine fast zum Boden des Ballons, die andere nur bis zum unteren Ende des Stopfens hinab reicht. Nachdem der Stand des Stopfens im Halse des Kolbens und der Stand der Röhren im Stopfen durch Marken ein für allemal fixirt worden ist, wird der Inhalt des Ballons und der Röhren bis zu ihrem äußersten Ende bei gewöhnlicher Temperatur bestimmt, und bei allen Untersuchungen Stopfen und Röhren in die normale Stellung gebracht. Der Verschluß der Röhren wird durch ein Stück Kautschukschlauch mit einem halbzölligen Stückchen Glasstab von der Dicke der Röhren leicht und sicher bewerkstelligt. Durch die dritte Bohrung des Stopfens geht ein kleines Thermometer, welches natürlich schon vor der Ausmessung des Kolbens eingebracht wird.

Mit diesem Apparate wird die Kohlensäurebestimmung leicht ausgeführt, indem man das kürzere Glasrohr mittelst eines Gummischlauches mit der Gasleitung oder dem Gasbehälter in Verbindung setzt und durch Drücken der Schlauchstücke, welche die Glasstabventile enthalten, diese Ventile öffnet. Man kann auch diese Glasstabstückchen ganz entfernen und erst nach dem Füllen des Kolbens einführen. Man schließt alsdann zuerst das längere und darauf das kurze Rohr. Die Zeit des Einleitens beträgt gewöhnlich 10 Minuten. Hierauf wird mit einer Pipette eine abgemessene Menge Kalk- oder Barytwasser eingebracht, indem man die Pipette mit dem kürzeren Rohre verbindet und das Ventil öffnet; zeitweilig öffnet man auch das andere Ventil, um den Druck auszugleichen, worauf eine neue Menge Flüssigkeit einströmt.

Hierauf wird der Kolben geschüttelt, um die Kohlensäure zu



absorbiren, in eine Bürette filtrirt und ein abgemessener Theil mit titrirter Salzsäure neutralisirt. Diese Operation kann sehr rasch ausgeführt werden, da man nur einen Theil des Filtrates zu titriren nöthig hat, welchen man auf's Ganze berechnet; und so kann die Bildung von kohlensaurem Baryt oder Kalk durch die Luft als unerheblich betrachtet werden.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

s = spec. Gewicht der Kohlensäure,
T = abgelesene Temperatur des Gases im Kolben,
p = Tension, welche dieser Temperatur entspricht,
R = Volum des Kolbens in Kubikcentimetern,
V = Volum der Kalk- oder Barytlösung, welche man in den Kolben brachte,
v = zum Titriren genommenes Volum derselben,
α = Menge der Salzsäure in einem Bürettengrade,
t' = Anzahl Bürettengrade von Salzsäure, welche man vor der Absorption der Kohlensäure zur Neutralisation des Volums v nöthig hätte.
t = Anzahl der Bürettengrade, welche nach der Absorption zur Neutralisation nöthig sind.

Man findet dann:

$\frac{V}{v}$ t' = Anzahl der Bürettengrade, nothwendig zur Neutralisation des Volums V.

$\frac{V}{v} \cdot \alpha$ t' = der Salzsäuremenge in Grammen, welche das Volum V nöthig hat.

$\frac{V}{v}$ α (t' — t) Gewicht der Salzsäure, entsprechend der durch die Kalklösung gefällten Kohlensäure.

$\frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \alpha (t' - t)$ Gewicht der Kohlensäure im Volum R=V.

$\frac{0,773}{s} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha (t' - t)$ Volum der Kohlensäure in Kubikcentimetern bei der vorhandenen Temperatur.

$$\frac{1000}{R-V} \cdot \frac{0{,}773}{s} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha\,(t'-t)$$ Volum der Kohlensäure bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von der Temperatur T und dem Drucke P — p.

$$\frac{773}{s} \cdot \frac{760}{R-V} \cdot \frac{CO^2}{HCl} \cdot \frac{V}{v}\,\alpha\,(t'-t) \cdot \frac{1+0{,}00366\,T}{P-p}$$ Volum der Kohlensäure von 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druck.

Nehmen wir z. B. folgende Größen als gegeben an:

$R = 2544$
$V = 50$
$s = 1{,}529$
$CO^2 = 22$
$HCl = 36{,}5$
$\alpha = 0{,}0017$

$$\frac{760}{R-v} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{V}{v}\,\alpha \cdot \frac{CO^2}{HCl} = 0{,}3$$

so findet man v die zur Titrirung zu nehmende Menge = 39,7 Kubikcentimeter. Markirt man nun ein Gefäß, in welches filtrirt werden soll, auf 39,7 K.=C. und titrirt jedesmal dieses Quantum, so ergibt sich der Promillegehalt des Gases an Kohlensäure direct aus der Ablesung nach der Formel:

$$k = \frac{1+0{,}00366\,T}{P-p} \cdot 0{,}3\,(t'-t)$$

von welcher der erste Theil in den bekannten Tabellen sofort als fester Werth gefunden wird.

Auf diese Weise kann für jeden Apparat eine einfache Formel leicht berechnet werden.

2. Bestimmung des Schwefelwasserstoffes.

Um diese Bestimmung auszuführen, bedient man sich eines Kolbens von genau derselben Construction wie der zur Kohlensäurebestimmung gebrauchte und von ähnlicher Größe (Fig. 1); nachdem man denselben in der bei 1) beschriebenen Weise mit Gas angefüllt hat, schließt man die Quetschhähne und bringt mit einer Pipette eine gemessene Quantität titrirte Ammoniaklösung in den Kolben. Hierauf wird der innere Druck mit dem äußeren egalisirt und der Kolben gehörig geschüttelt. Der Kolbeninhalt wird sodann in ein Glas gebracht und der Kolben gut ausgespült und das Spülwasser mit der Flüssigkeit vereinigt, oder man nimmt ein abgemessenes Quantum des Kolbeninhaltes und berechnet nachher auf's Ganze. Die Titrirung geschieht mit einer Lösung von schwefelsaurem Cadmium $3\,(CdO.SO^3) + 8\,HO$, wobei man die Endreaction mit Bleipapier ermittelt. Wenn die Schwärzung schwach zu werden beginnt, macht man bei jedem Kubikcentimeter=Zusatz zwei Tupfen mit dem Glasstabe auf das Bleipapier und schreibt die Zahl der Bürettengrade dazwischen, bis nachher bei der Vergleichung der Nullpunkt ermittelt ist. Diese Operation ist einfach und selbst von ungeübten Händen leicht erlernt.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

s = spec. Gewicht des Schwefelwasserstoffes,
R = Volum des Kolbens,
p = Tension, welche der beobachteten Temperatur (T) entspricht,
α = Gewicht in Grammen des schwefelsauren Cadmiums in einem Bürettengrade,
V = Volum des in den Kolben gebrachten Ammoniaks,
v = zur Titrirung genommenes Volum,
t = Anzahl Bürettengrade, um damit das Volum (v) zu neutralisiren.

Hieraus ergibt sich:

$\alpha\,t$ = Gewicht des zur Neutralisation des Volums (v) nothwendigen schwefelsauren Cadmiums.

$\frac{V}{v}\,\alpha\,t$ = Quantität des schwefelsauren Cadmiums, welche zur Neutralisirung des Volums (V) erforderlich ist.

$$\frac{3\,HS}{3\,(CdO,\,SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v}\,\alpha t$$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes, welcher in dem Volumen (R—V) enthalten ist.

$$\frac{1000}{R-V} \cdot \frac{3\,HS}{3\,(CdO,\,SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v}\,\alpha t$$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes in 1000 Theilen Gas.

$$\frac{773}{s} \cdot \frac{1000}{R-V} \cdot \frac{3\,HS}{3\,(CdO,\,SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t$$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas.

$$\frac{(1+0{,}00366\,T)}{P-p} \cdot \frac{760}{R-V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t \times \frac{3\,HS}{3\,(CdO,\,SO^3) + 8\,HO}$$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druck. (Schluß folgt.)

Steinsäge von Worssam in London. Der horizontale Sägerahmen q hängt auf 4 Ketten, weeche um die Walze a geschlungen sind; zwei hievon gehen noch über die fixen Rollen b. Durch das Drehen der Walze a, was durch das Kettenrad c vermittelt wird, kann der Rahmen q beliebig gehoben oder gesenkt werden. Um die Walze a ist überdies eine Kette mit einem Gegengewichte geschlungen, durch welches der Druck des Sägerahmens gegen den Steinblock sich beliebig regeln läßt. Die hin= und hergehende Bewegung erhält der Sägerahmen von dem vertical herabgehenden um d drehbaren Hebel f, welcher mit der Kurbel g durch die Lenkstange h verbunden ist.

Am Kopfe des Sägerahmens befindet sich eine Gelenkhülse i, den Hebel f umfaßt und beim allmäligen Herabheben des S… mens an dem Hebel herabschleift.

(Mitth. d. niederösterr. Gew.=…

Ueber Weinverbesserung. Von Herrn Carl K… Rom. Schon vor mehreren Jahren war ich auf den Gedan… kommen, man könne vielleicht durch Oxydation, d. h. durch … ren von Sauerstoff dem jungen Wein den Geschmack und die … schaften von altem abgelagertem Wein geben. Ich ließ ein a… stehendes Faß mit einem sehr fein durchlöcherten blechernen … halben Zoll über dem Holzboden angebrachten zweiten Bod… sehen und brachte den zwischen den beiden Böden entstandenen … mit einem starken Blasbalg vermittelst einer Blechröhre in … dung. Sobald der junge Wein in das Faß gegossen war, wu… Blasbalg in Bewegung gesetzt und der Wein fing an sich zu … zu rauschen, starken Schaum zu werfen und sehr stark nach Wei… zu riechen. — Die Operation durfte nicht länger als 5 M… dauern, um den Wein nicht zu sehr zu entkräften, der Erfo… aber stets, daß derselbe, wenn er einige Wochen ruhig gelegen… seine vorige Kraft wieder erhielt und vollkommen als alter … gerter Wein passiren konnte.

In einem Land, wie der Kirchenstaat, wo man nur einj… Wein trinkt, war die Sache aber von keiner Bedeutung und i… die Versuche mit obigem Verfahren nicht weiter fort. — Als … Berichte über die Methode von Pasteur bekannt wurden, f… die Sache wieder ein und ich beschloß, einen Versuch mit den … nigten beiden Methoden zu machen, um wo möglich gleich ein… Verderben nicht ausgesetzten feinen Wein zu erhalten. Ich … also mein altes oben beschriebenes Faß wieder hervor und beh… ein Ohm ganz gewöhnlichen römischen Wein (der sich selten ü… Jahr lang halten läßt) auf die obige Art. — Nachdem derse… Luftprobe auf schmähliche Art bestanden hatte, d. h. fade un… schmeckte, erwärmte ich ihn in einem gewöhnlichen kupfernen … kessel bis zu 50° Réaumur, wobei sich ein dicker schmutziger S… bildete und hatte nach 3 Wochen die Freude, einen guten …

ganz klaren und ziemlich feinschmeckenden Wein zu finden, den Niemand mehr als den alten Landwein erkennen konnte.

Vorigen Herbst habe ich die Probe wiederholt und gerade das nämliche Resultat erhalten, so daß vielleicht dieser Gedanke, wenn das Verfahren auf kunstgerechte praktische Art geregelt wird, in einem Lande, wo man sich die Mühe giebt, den Landwein verbessern zu wollen, auf irgend eine Art von Nutzen sein kann.

(Gew.-Bl. aus Würtemberg.)

Zur Denaturirung von Baumöl ist nach einem Gutachten des Ausschusses des bayrischen polytechnischen Vereines Petroleum ebensogut geeignet wie Terpentinöl. Das Petroleum könne nicht mehr abgeschieden werden, ohne das Baumöl zum Speisegebrauch unbrauchbar zu machen und zur Verwendung in Fabriken sei ein durch Petroleum denaturirtes Baumöl gänzlich ohne Nachtheil. Die Denaturirung trete ein und werde erkannt durch den Geschmack bei Zusatz von 1%, durch den Geruch bei 3% Petroleum.

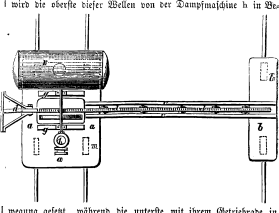
Dextrin wird als Klebemittel schon seit längerer Zeit mit gutem Erfolg von Buchbindern benutzt. Auch für Photographieen ist es nach den Photog. Mittheilungen wohl geeignet. Es streicht sich leichter auf als Kleister und trocknet sehr schnell, so daß die Bilder bald satinirt und ohne Nachtheil eingepackt werden können. Eine Lösung von 1 Theil Dextrin in 3 Theilen warmen Wassers ist viel dünnflüssiger als Kleister oder Gummi, klebt aber sehr gut. Man streiche dünn, hüte sich vor Benetzung der Vorderseite und lasse den Druck dann ca. 5 Minuten liegen, ehe man ihn aufzieht. Vortrefflich ist das Dextrin zum Aufziehen der Pigmentbilder (Kohlebilder).

Verfahren, die Kleie durch Kochen mit Salzsäure und Soda als Futter verwerthbarer zu machen. Man rührt 100 Pfund Kleie sorgfältig mit 800 Pfund kaltem Wasser zusammen, setzt $2\frac{1}{2}$ Pfund Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht zu, kocht die Masse 10 Minuten lang und läßt dann das Flüssige ablaufen, das man bei Seite setzt. Zu dem im Dampffasse zurückgebliebenen Kleienteige kommen nun 209 Pfd. Wasser und $1\frac{1}{2}$ Pfd. 90grädige calcinirte Sodaauflösung, worauf die Mischung wieder 10 Minuten gekocht wird. Sodann vereinigt man dieselbe allmälig, damit kein Ueberschäumen stattfinde, mit der sauren Brühe der ersten Kochung und rührt endlich noch 2—3 Löffel Schlemmkreide darunter. Das Gemenge reicht man den Thieren als Trank oder im Gemenge mit Heu, Häckſel, Rüben u. s. w.

Durch das vorgeschlagene Verfahren werden nach Stöckhardt 48 bis 54 pCt. der Kleie löslich und für das Hornvieh assimilirbar, während beim Weichen derselben mit lauem Wasser nur 20 pCt., beim Brühen mit siedendem Wasser 23—27 pCt., beim Kochen mit Wasser 34—35 pCt., beim Kochen mit Soda und Wasser 36 bis 48 pCt. löslich werden.

(Mühle.)

Maschine zum Entleeren der Coaksöfen von Detombay zu Marcinell in Belgien. Diese Maschine unterscheidet sich bloß dadurch von den sonst üblichen, daß sie durch Dampfkraft in Bewegung gesetzt wird. Wie besteht in der Hauptsache aus den beiden Bodenplatten a und b, wovon die eine mit zwei, die andere mit einem Räderpaar versehen ist, um den Apparat auf der längs den Coaksöfen angelegten dreigeleisigen Eisenbahn verschieben zu können. Diese beiden Platten sind zu einem Ganzen durch zwei hochkantige Träger c verbunden, zwischen denen die nach oben verzahnte Druckstange d auf Rollen aufruht; am Ende dieser Stange ist die Druckplatte f befestigt. Das aus drei Wellen bestehende krahnartige Getriebwerk spielt in den beiden Ständern gg, und es wird die oberste dieser Wellen von der Dampfmaschine h in Be-



wegung gesetzt, während die unterste mit ihrem Getriebrade in die Zahnstange d eingreift. Auf der entgegengesetzten Seite des Ständers befindet sich der Dampfkessel k. Um den ganzen Apparat längs den Coaksöfen auf der Eisenbahn zu verschieben, befindet sich bei m ein mit einer Kurbel zu treibendes Räderwerk, welches die Axe des nächsten Bahnrades in Umdrehung setzt.

(Mitth. des Niederösterreich. Gew.-V.)

Taschenuhrenhemmung nach dem Systeme von J. A. Sautter in Ravensburg. Fabrikant Sautter verfertigt seit Jahren Taschenuhren mit einer von ihm erfundenen eigenthümlichen Hemmung, welche gegen andere Ankersysteme wesentliche Vorzüge bietet. Die Sautter'sche Hemmung gehört unter das System der Ankerhemmungen, hat aber den großen Vorzug, daß deren Theile während ihres Ganges kein Oel erfordern, ein für die Dauer eines regelmäßigen Ganges wichtiger Umstand. Ein weiterer Vorzug der Sautter'schen Hemmung besteht darin, daß dieselbe leichter herstellbar ist, als der gewöhnliche Ankergang. Jedem geübten Uhrmacher wird es nicht schwer fallen, alle die einzelnen Theile der Hemmung zu fertigen, während gerade die beim Anker erforderlichen Steine und das sehr complicirte Ankerhemmungsrad die Wiederherstellung schadhaft gewordener Stücke sehr schwierig macht, so daß der Uhrmacher sich blos durch Bezug derselben aus der Fabrik zu helfen im Stande ist. Das Sautter'sche Hemmungsrad hat eine außerordentlich einfache Form, die Zahl seiner Zähne ist blos 6 statt der 15 des bekannten Ankerrades und auch diese wenigen Zähne erfordern keinerlei Schmiermittel; durch alle diese Vorzüge ist aber keineswegs die sichere und exacte Wirkungsweise der Hemmung beeinträchtigt. Es geht hieraus hervor, daß die Sautter'sche Hemmung dem Fabrikanten ganz erhebliche ökonomische Vorzüge gewährt und daß eine ausgedehntere Anwendung derselben in hohem Grade wünschenswerth wäre.

Uebersicht der französischen, englischen und amerikanischen Literatur.

Untersuchungen über den Chlorkalk.

Von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann & Co. in Amiens.

Hinsichtlich der chemischen Constitution der bleichenden Chlorverbindungen wurden mehrere Theorien aufgestellt, welche größtentheils nur in Bezug auf die Art, wie man die Elemente Chlor, Calcium und Sauerstoff gruppirt, von einander abweichen. So z. B. ist der Chlorkalk betrachtet worden als Oxychlorid (CaO)Cl; als ein durch Substitution $\left(Ca\begin{Bmatrix}O\\Cl\end{Bmatrix}\right)$ modificirtes Bioxyd $Ca\begin{Bmatrix}O\\O\end{Bmatrix}$; als Verbindung von Wasserstoffsuperoxyd $CaO, HO + Cl = CaCl + HO^2$; endlich auch als die Ozonverbindung $CaO, Cl = CaCl + \overset{(O)}{O}$.

Balard und Gay Lussac sind durch ihre schönen Arbeiten zur Annahme der Formel $2CaO, Cl = CaO, ClO + CaCl$ für den Chlorkalk veranlaßt worden.

Alle diese Theorien stimmen in dem Punkte überein, daß die bleichenden Chlorverbindungen in Berührung mit den schwächsten Säuren Chlor abgeben.

Ich will zunächst die analytischen Methoden kurz beschreiben, welche ich bei meinen Untersuchungen befolgte.

Ist ein Chlorkalk rein und von jeder anderen Chlorverbindung frei, so läßt sich das Chlor mittelst des Gay-Lussac'schen chlorometrischen Verfahrens sehr genau bestimmen. Man kann das Chlor auch durch Silbersalze bestimmen, nachdem man den Chlorkalk durch Ammoniak in Chlorcalcium verwandelt hat, entsprechend der Gleichung $NH^3 + 3CaO, Cl = 3CaCl + 3HO + N$.

Bei reinem Chlorkalk geben beide Methoden ganz übereinstim-

mende Resultate; enthält der Chlorkalk aber Chlorcalcium beigemengt, d. h. enthält er unwirksames Chlor, so läßt sich letzteres durch das chlorometrische Verfahren nicht, wohl aber durch Silberlösungen bestimmen. Die Differenz zwischen den mittelst beider Methoden gefundenen Chlormengen entspricht dann dem Gehalte an unwirksamem Chlor.

Der Gehalt an chlorsaurem Kalk läßt sich hier nach den gewöhnlichen Verfahrungsweisen nicht bestimmen; ich habe aber in folgender von Fordos und Gelis beobachteten Reaction ein hierzu vortrefflich geeignetes Verfahren gefunden: „Durch Wasserstoff im Augenblicke des Freiwerdens wird die Chlorsäure zersetzt." Man braucht also nach Umwandlung des Chlorkalks zu Chlorcalcium durch Ammoniak nur die verdünnte Flüssigkeit mit Zink und Schwefelsäure zu versetzen, um allen chlorsauren Kalk in Chlorcalcium zu verwandeln und ihn in diesem Zustande bestimmen zu können.

Der reichhaltigste trockene Chlorkalk, welchen ich erhalten konnte, zeigt 123° am Chlorometer und entspricht in seiner Zusammensetzung genau der Formel:

$$2Cl, 3(CaO, HO) = 2(CaO, HO, Cl) + CaO, HO.$$

Hat sich diese Verbindung einmal gebildet, so kann man ihr weder das Wasser, noch das Glied CaO,HO entziehen. Dieses letztere Glied versagt jede Absorption von Chlor.

Bei gewöhnlicher Temperatur hat überschüssiges Chlor keine Wirkung auf den Chlorkalk; demzufolge bildet ein Chlorüberschuß bei der Fabrikation keine Ursache der Umwandlung des Chlorkalks zu chlorsaurem Kalk.

Trockener Chlorkalk wird durch Wasser geradauf zersetzt:

$$Aq + 2Cl, 3CaO, HO = CaO, HO \text{ (schlägt sich nieder)} + 2CaO, Cl \text{ (löst sich auf)} + Aq.$$

Die wirkliche Constitution des flüssigen Chlorkalks hat Balard ganz richtig als die folgende angegeben:

$$2CaO, Cl = CaO, ClO + CaCl.$$

Denn haben wir reinen Chlorkalk, so erhalten wir durch Untersuchung seiner verdünnten Lösung bei Anwendung beider oben angegebener analytischer Verfahren vollkommen übereinstimmende Resultate. Ist der Chlorkalk bloß eine Verbindung von Kalk und Chlor (CaO)Cl, und nimmt man anstatt einer verdünnten eine gesättigte Lösung, so muß diese Uebereinstimmung stets stattfinden. Ist dagegen der Chlorkalk ein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium, so muß sich das Wasser mit jedem dieser beiden Bestandtheile für sich sättigen, und da beide einen verschiedenen Grad von Löslichkeit besitzen, so müssen die durch jede der beiden Methoden der Analyse aufgefundenen Chlormengen von einander abweichen. Dieß ist auch wirklich der Fall; die gesättigte Flüssigkeit enthält einen bedeutenden Ueberschuß von Chlorcalcium.

Wenn die Zusammensetzung des flüssigen Chlorkalks durch die Formel CaO,ClO + CaCl ausgedrückt werden muß, so darf man daraus nicht sogleich folgern, daß dies bezüglich des trockenen Chlorkalks gleichfalls gilt. Es ist sehr möglich, daß letzterer eine Verbindung von Kalk und Chlor ist, welche sich erst in Berührung mit Wasser spaltet. Dieser Vorgang hat in der Chemie viele seines Gleichen und wir werden später sehen, daß die so verschiedene Einwirkung der Kohlensäure auf den trockenen und auf den flüssigen Chlorkalk diese letztere Annahme zu bestätigen scheint.

Das Chlor hat, wie bereits bemerkt, auf trockenen Chlorkalk bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung; anders aber verhält es sich mit dem flüssigen Chlorkalke. Bei diesem findet nachstehende Reaction statt:

$$(CaO, ClO + CaCl) + 2Cl = 2CaCl + 2ClO.$$

Die frei gewordene Unterchlorigsäure bleibt in der Flüssigkeit gelöst zurück.

Durch Einwirkung der Wärme wird der trockene Chlorkalk in Chlorsäuresalz umgewandelt, entsprechend der bekannten Gleichung:

$$6CaO, Cl = 5CaCl + CaO, ClO^5.$$

Diese Reaction erfordert nicht nur Wärme zu ihrem Zustandekommen, sondern in ihrem Gefolge entwickelt sich auch Wärme und daraus wird erklärlich, weßhalb sich die Umwandlung von einem Molecül zum anderen durch die ganze Masse des Chlorkalks hindurch fortpflanzt. Der trockene Chlorkalk wird bei seiner Umwandlung zu Chlorsäuresalz teigartig; er gibt Wasser ab, wahrscheinlich entsprechend der Gleichung:

$$6CaO, HO, Cl = CaO, ClO^5 + 5CaCl, HO + HO.$$

Der flüssige Chlorkalk wird durch die Wärme weit weniger leicht zersetzt; oft kann man ihn mehrere Stunden lang kochen, ohne daß er sich verändert.

Die Belichtung durch die Sonnenstrahlen ist von nur geringer Einwirkung auf trockenen Chlorkalk; der flüssige hingegen wird in chlorigsauren Kalk umgeändert, wahrscheinlich dem Ausdrucke entsprechend:

$$2(CaO, ClO + CaCl) = CaO, ClO^3 + 3CaCl.$$

Demnach ist es möglich, daß die Belichtung beim Bleichen der Gewebe auf letztere eine ganz besondere Einwirkung ausübt.

Der allgemeinen Annahme nach wirken selbst die schwächsten Säuren so auf den Chlorkalk, daß sie Chlor daraus frei machen.

Haben wir also $2CO^2 + CaO, ClO + CaCl$, so wird nach dieser Annahme:

$$CO^2 + CaO, ClO = ClO + CaO, CO^2,$$

$$CO^2 + CaCl + ClO + CaO, CO^2 = 2CaO, CO^2 + 2Cl.$$

Mit dieser Erklärung wird die Stabilität des Chlorcalciums vollständig preisgegeben und angenommen, daß dasselbe durch ClO zersetzt wird zu CaO und Cl.

Um das Irrige dieser Hypothese zu zeigen, braucht man nur nachzuweisen, daß CaCl und ClO neben einander bestehen können, ohne auf einander zu reagiren.

Einen ersten Beweis hierfür liefert das Verfahren von Williamson zur Darstellung von ClO, welches auf die nachstehende Gleichung basirt ist:

$$CaO, CO^2 + 2Cl + Aq = CO^2 + CaCl + ClO + Aq.$$

Die von mir beobachtete Reaction zwischen flüssigem Chlorkalk liefert dafür einen zweiten Beweis:

$$CaO, ClO + CaCl + 2Cl + Aq = 2CaCl + 2ClO + Aq.$$

Die Einwirkung der Säuren auf Chlorkalk habe ich eingehend studirt; ich fasse die Resultate meiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen;

1) alle Säuren verdrängen im flüssigen Chlorkalke die Unterchlorigsäure;

2) damit hört ihre Wirkung auf, wenn nicht die freigewordene Unterchlorigsäure mit Chlorwasserstoffsäure oder einer oxydirbaren Säure in Berührung kommt;

3) trifft die frei gewordene Unterchlorigsäure mit Chlorwasserstoffsäure oder einer oxydirbaren Säure zusammen, so erfolgt Entwickelung von Chlor;

4) in keinem Falle übt die Unterchlorigsäure eine Wirkung auf das Chlorcalcium aus.

Vollständig ausgetrocknete Kohlensäure und vollkommen trockener Chlorkalk geben:

$$2(CaO, Cl) + 2CO^2 = 2CaO, CO^2 + 2Cl.$$

An freier, also mehr oder weniger feuchter Luft verhält sich aber der trockene Chlorkalk wie der flüssige Chlorkalk und entwickelt nur Unterchlorigsäure:

$$(CaO, ClO + CaCl) + 2CO^2 = CO^2 + CaCl + CaO, CO^2 + ClO.$$

Die oxydirbaren Salze oxydiren sich auf Kosten des Chlorkalks, indem sie ihn zu Chlorcalcium umwandeln. Zum Beispiel:

$$CaS + 2(CaO, ClO + CaCl) = CaO, SO^3 + 4CaCl.$$

Gespinnste und Gewebe können mit Chlorkalk in Folge einer analogen Reaction ohne Beihülfe von Säure gebleicht werden. Der Chlorkalk oxydirt die harzige Substanz und wandelt sich zu Chlorcalcium um. Die Operation gelingt in geschlossenen luftfreien Gefäßen vollkommen, ohne daß irgend eine Gasentwickelung stattfindet.

In einer späteren Mittheilung werde ich die Resultate meiner Untersuchungen über die Einwirkungen des für sich oder mit Säuren angewendeten Chlorkalks auf die Gespinnste und Gewebe veröffentlichen. (Compt. rend.)

Weitere Bemerkungen über den Richardson'schen Puddelproceß.

Der Richardson'sche Proceß hat nunmehr eine Probe von weit größerer Bedeutung bestanden, als bei den ersten auf den Werken der Glasgow-Eisen-Compagnie abgeführten Versuchen. Während des ganzen letzten Novembers (1867) wurde nämlich in mehreren Oefen zu Parkhead-Frischhütte mittelst des Richardson'schen Processes ununterbrochen Eisen fabricirt.

Vom Standpunkte des Praktikers aus lassen sich die zu Parkhead erlangten Resultate in nachstehenden Angaben zusammenfassen:

Ersparung eines vollen Drittheils von der zur Ausführung des gewöhnlichen Puddelprocesses erforderlichen Zeit, weit bessere Qualität des erzeugten Eisens, und höheres Ausbringen.

Auf den genannten Werken, deren Besitzer die größte Mühe verwenden, um Platten von der besten Qualität zu erzeugen und dazu die besten Sorten von sehr grauem Roheisen (No. 1 foundry pig) mit Zusatz von 1/8 an höher steigenden Mengen von Hämatit-Roheisen benutzen, nimmt das Puddeln einer Charge von 4 Centn. gewöhnlich 1 3/4, sehr häufig selbst 2 Stunden in Anspruch. Dieser bedeutende Zeitaufwand wird hauptsächlich durch die lange, zwischen fünfunddreißig und fünfundvierzig Minuten schwankende Dauer des Einschmelzens dieser Roheisensorten bedingt, welche wesentlich Folge des größeren Siliciumgehaltes der letzteren ist, während weißere Roheisensorten eine verhältnißmäßig geringere Zeit zum Einschmelzen erfordern.

Wir selbst waren mehrfach Augenzeugen von Biegungs- und Bruchversuchen, welche mit Rohschienen abgeführt wurden; die letzteren wurden nicht besonders ausgewählt, und man nahm dazu solche Schienen, zu deren Production die common mixture, d. h. das auf den Werken übliche Gemenge von ordinären Roheisensorten verwendet worden war. Diese mittelst des gewöhnlichen Puddelprocesses erzeugten Rohschienen wurden auf den Probirklotz gelegt und wenige Hammerschläge reichten hin, ihre Kaltbrüchigkeit darzuthun; sie brachen leicht mitten durch und zeigten auf dem Bruch eine lose, nicht geschlossene grobkrystallinische und sehr ungleichförmige Textur. Darauf wurden Rohschienen von denselben Dimensionen, welche mittelst des Richardson'schen Processes dargestellt worden waren, einer gleichen Behandlung unterworfen; jede derselben ließ sich vollständig zu einem rechten Winkel biegen, wobei manche nicht einmal an der Oberfläche einen Riß zeigten; kurz, das nach dem Richardson'schen Verfahren dargestellte Eisen erwies sich eben so zähe und rein, als das aus dem auf diesen Werken angewendeten besten Roheisengemenge erzeugte, und als es wieder so zurückgebogen wurde, daß es zerbrach, erschien es auf dem Bruche so fein krystallinisch wie Stahl. Bei Untersuchung mit bewaffnetem Auge zeigte es ein sehr gleichmäßiges Gefüge und Korn. Es ist nicht zu bezweifeln, daß dieser Proceß in allen Eisenfabrikationsdistricten sehr rasch Annahme finden wird, womit in Schottland und auf mehreren Eisenwerken Englands bereits der Anfang gemacht worden ist.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist die, daß das Ballmachen bei diesem Verfahren mehr Zeit in Anspruch nimmt, als bei dem älteren Processe; jedoch scheint derselben eine sehr wichtige und auch sehr werthvolle Ursache zu Grunde zu liegen. In Folge der Injection von Sauerstoff mittelst der röhrenförmigen Kratze geräth das Metall binnen wenigen Minuten „in's Kochen," indem durch die Einwirkung jenes Gases auf den Kohlenstoff und das Silicium eine sehr intensive Temperatur erzeugt wird, welche jedenfalls bedeutend höher ist als die bei dem älteren Verfahren hervorgebrachte Hitze. Da alsdann die Temperatur des Ofens bis auf den bei der gewöhnlichen Methode erforderlichen Hitzegrad erniedrigt werden muß, bevor die Eisenkörnchen sich miteinander vereinigen und zusammenschweißen, so ist offenbar eine längere Zeit dazu nöthig, um den Ofen in einen für das Zusammenballen der vereinzelten Eisenklumpen geeigneten Zustand zu bringen. Da somit die Periode des Ballmachens längere Zeit beansprucht, so liegt sehr wahrscheinlich hierin der Grund davon, daß das Eisen, wie bereits erwähnt, weit reiner und fester ist. Gleichzeitig spricht dies zu Gunsten von Percy's Aussaigerungs- oder Ausschwitzungstheorie, mittelst welcher dieser Metallurg die Ausscheidung des Phosphors erklärt.*)

Außer den im Vorstehenden angedeuteten Vorzügen des Richardson'schen Processes dürfte auch der Vortheil nicht gering anzuschlagen sein, daß die harte und schwere Arbeit des Puddlers um ein Bedeutendes vermindert und erleichtert wird. Er ist nunmehr im Stande, seine Arbeitsschicht von sechs Hitzen in acht Stunden, anstatt wie bei der älteren Methode, in zwölf bis vierzehn Stunden durchzumachen, oder, wenn er dieselbe Anzahl von Stunden hindurch arbeiten will, neun Hitzen per Schicht zu machen und auf diese Weise mehr Lohn bei geringerer Anstrengung zu verdienen.

(Practical Mech. Journ. durch Polytechn. Journ.)

*) Dr. Percy nimmt an, daß während des eigentlichen Puddelns, d. i. bevor das Eisen „in die Gaare tritt," kein Phosphor abgeschieden wird, sondern mit dem Eisen verbunden bleibt, bis letzteres die Form von teigigen Massen oder Flocken annimmt und in dieser Form in den flüssigen Schlacken zerstreut liegt, bevor es zu Balls vereinigt wird. Sobald indessen Letzteres stattfindet, breiten sich die oberen Theile der Balls über die Oberfläche der flüssigen Schlacken aus, und dieser Zustand bietet, wie Dr. Percy glaubt, Gelegenheit dar zur Verflüssigung oder zum Ausschwitzen etwa vorhandener Phosphoreisen-Verbindungen (Phosphide.)

Kleine Mittheilungen.

Die Philadelphia-Stahlhüttenwerke. Bisher wurde stets die Behauptung aufgestellt, daß ein Stahl erster Classe für schneidende Werkzeuge 2c. in den Vereinigten Staaten nicht dargestellt werden könne. Diese Behauptung ist indessen unrichtig; ein Besuch des ausgedehnten Etablissements von Baldwin, Banes und Comp. der „Philadelphia-Stahlhüttenwerke," wird Jedermann davon überzeugen. Bei seiner kürzlichen Anwesenheit in Philadelphia nahm der Verfasser, nachdem er in allen bedeutenderen Fabriken die vorzüglichen Eigenschaften des von der genannten Firma producirten Stahles rühmen gehört hatte, Anlaß, jenen Werken einen Besuch abzustatten, welcher ihn zu einigen näheren Mittheilungen über das verbesserte Verfahren, mittelst dessen der gedachte, sehr passend als „Nonpareil" bezeichnete Stahl erzeugt wird, in den Stand setzte.

Die Hüttenwerke nehmen einen Flächenraum von vier englischen Acres ein und sind am Ufer des bis an sein oberes Ende schiffbaren Frankford-Creek, etwa fünf (engl.) Meilen von dem Geschäftsmittelpunkte Philadelphia's, gelegen.

Das Eisen wird, für das genannte Haus eigens angefertigt, aus Schweden und Norwegen in 1 Zoll breiten und 1/2 Zoll starken Stäben eingeführt. Auf der Hütte wird es zunächst einem Processe unterworfen, durch den es von allen (?) chemischen Elementen befreit wird, welche auf die Stahlfabrikation nicht von günstigem Einflusse sind; dieser Proceß wird geheim gehalten. Darauf werden die Stäbe zu Stücken von etwa 2 Zoll Länge zerschnitten und in 50 Pfd. haltende Graphittiegel, mit einer kleinen Menge fein zerriebener Holzkohle und etwas schwarzem Manganoxyd (Braunstein) versetzt, eingetragen. Die in dieser Weise beschickten Tiegel kommen in den großen „Schmelzofen" in welchem sie drei bis vier Stunden lang einer sehr scharfen Hitze ausgesetzt werden. Sobald der Schmelzer sich überzeugt hat, daß die Beschickung der Tiegel sich innig mit einander verbunden hat, werden sie vom „Austräger" aus dem Ofen genommen und dem Schmelzer übergeben, welcher ihren Inhalt in eiserne Zainformen gießt und in diesen erkalten läßt. Die Zaine werden nun unter einem etwa 18 Centner schweren Dampfhammer zu den ungefähren Dimensionen ausgereckt, welche die fertigen Stäbe haben sollen; dann kommen sie unter einen zweiten Hammer, mittelst dessen sie fertig gemacht werden, mit Ausnahme der Stücke, welche eine nur sehr geringe Größe erhalten sollen, in welchen Fällen dieselben unter noch einem dritten, weit leichteren Hammer bearbeitet werden. Hierauf werden die Enden der Stäbe abgeschroten und zur Darstellung eines zwei- und dreifach raffinirten Gußstahls benutzt; dann erhalten die Stäbe ihre Marken und sind nun fertige Handelswaare.

Dies ist der Stahl, welcher überall, wo er eingeführt worden (insbesondere für die Drehstähle, Hobelklingen, überhaupt für alle Instrumente, welche eine scharfe, gut stehende Schneide haben müssen), eine außerordentlich gute Aufnahme gefunden und den englischen Stahl in den östlichen und mittleren Staaten vom Markte verdrängt hat.

Die ganze Anlage ist übrigens verhältnißmäßig neu, sie existirt erst seit drei Jahren und der „Nonpareil" trat vor kaum einem Jahre zuerst auf dem Markte auf. (Mining and Scientific Press.)

Alle Mittheilungen, welche die Versendung der Zeitung betreffen, beliebe man an **F. Berggold Verlagshandlung in Berlin**, Links-Straße 10, für redactionelle Angelegenheiten an **Dr. Otto Dammer in Hildburghausen**, zu richten.

F. Berggold Verlagshandlung in Berlin. — Für die Redaction verantwortlich F. Berggold in Berlin. — Druck von **Wilhelm Baensch** in Leipzig.